

LEZIONI DI TECNOLOGIA CERAMICA

ITS NATTA Direttore Prof. I. Amboni
Via Europa, 15 - Bergamo
Tel. 035/798106

Dott. Giuseppe Pagliara
g.pagliara@pagliara.it

10. ADESIVI CERAMICI E GEOPOLIMERI



Pagliara
prodotti chimici spa



PAGLIARA PRODOTTI CHIMICI SPA

Via Don Comotti, 7 - 24050 LURANO (BG) ITALIA

Tel. +39 035 800050 r.a. - Fax. +39 035 800288-800133

Capitale Sociale Deliberato € 2.000.000,00 Versato € 1.600.000,00

C.F. P.IVA IT 01245920168 REA Bg N.185771 Registro Imprese Bg01245920168

www.pagliara.it - pagliara@pagliara.it - pagliaraprodottichimici@registerpec.it

ADESIVI = Prodotti capaci di far aderire in maniera permanente una superficie ad un'altra dello stesso materiale o di materiale diverso.
La funzione adesiva è sviluppata da un legante organico o inorganico.

COLLE = Adesivi con legante organico di origine naturale.

MASTICI = Adesivi con legante gommoso di origine naturale o sintetica.

ADESIVI A BASE ORGANICA

	LEGANTI	APPLICAZIONI
Collanti di origine animale o vegetale	Colla d'ossa, pesce, albume, amido, colofonia, destrina, gomma lacca. Colle cellulosiche.	Tempere, adesivi per cartoleria, adesivi per carte da parati.
Adesivi resinosi di Natura sintetica	Elastomeri, neoprene, PVA, resine acriliche, epossidiche, fenol-nitriliche, PUR.	Adesivi per edilizia, metalli, materie plastiche, carta, vetro, legno, tessuti e per calzoleria.
Mastici gommosi in Solvente organico	Resina di lentisco, para = gomma naturale non vulcanizzata o elastomeri di b.p.m.	Per supporti flessibili, gomme, tubolari, pneumatici.

ADESIVI A BASE INORGANICA (CERAMICI)

	LEGANTI	APPLICAZIONI					
Adesivi ceramici per ceramica artistica	Barbottine ceramiche che legano durante la cottura.	Applicazione di anse e decori su ceramica classica al verde a durezza cuoio.					
Adesivi al silicato di potassio stabilizzato $K_2O \cdot 3 SiO_2$	Monocomponenti con rinforzo inerte $CaCO_3$, Al_2O_3 , quarzo, talco, mica, grafite.	Per applicazioni su supporti porosi per alte temperature con caratteristiche dielettriche, isolanti o conduttive.					
	Bicomponente da mescolare con il rinforzo inerte e il reattivo (ZnO) al momento dell'uso. Per esercizio ad alta temperatura.	<table border="0"> <tr> <td>Con $MgO + ZnO$</td> <td>fino a 1400°C</td> </tr> <tr> <td>Con $Al_2O_3 + ZnO$</td> <td>fino a 1600°C</td> </tr> <tr> <td>Con $ZrO_2 + ZnO$</td> <td>fino a 1800°C</td> </tr> </table>	Con $MgO + ZnO$	fino a 1400°C	Con $Al_2O_3 + ZnO$	fino a 1600°C	Con $ZrO_2 + ZnO$
Con $MgO + ZnO$	fino a 1400°C						
Con $Al_2O_3 + ZnO$	fino a 1600°C						
Con $ZrO_2 + ZnO$	fino a 1800°C						
Adesivi al fluosilicato di alluminio e sodio + Ac.fosforico	Si forma un gel colabile di fosfato basico che indurisce rapidamente.	Per uso in elettrotecnica ed elettronica, per edilizia e per metalli.					
Adesivi refrattari al cemento alluminoso	Rinforzo inerte di chamotte e/o Al_2O_3 .	Per incollaggio di elementi refrattari formati.					
Adesivi a fusione metallo/vetro	Per es. Rame 55%, Vetro 45%, composizione del vetro: Na_2O 16%, SiO_2 18%, borace 17%, CuO 49%.	I due componenti micronizzati vengono utilizzati come polvere secca o impastati con ugual peso di acqua per il settore aeronautico e missilistico.					
Adesivi con Geopolimeri	Metacaolino + silicato potassico o calce idraulica.	Leganti idraulici a basso impatto ambientale.					

BARBOTTINA CERAMICA

La barbottina ceramica adesiva, nella ceramica classica spesso ha la stessa composizione del manufatto ceramico, con l'unica eventuale differenza in una migliore micronizzazione. Si usa per applicare, far aderire al pezzo "verde" riporti, anse, beccucci e decori. L'aderenza si rafforza con l'essiccazione e si consolida poi con la sinterizzazione durante la cottura.

SILICATO DI POTASSIO

(vetro solubile potassico)

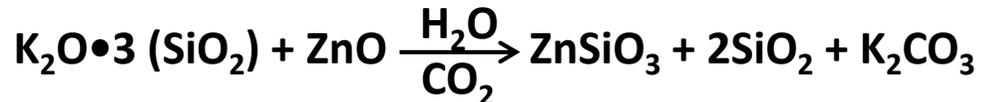
È disponibile in soluzione acquosa. Si preferisce il tipo ad alto modulo ($\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O} \geq 3$) [$\text{K}_2\text{O} \cdot 3 (\text{SiO}_2)$] per avere un maggiore effetto legante della silice idrata.

Negli adesivi e stucchi monocomponenti, il rinforzo di Al_2O_3 , MgO , ZrO_2 , essendo inerte, non prende parte alla reazione di indurimento all'aria:



Negli adesivi e stucchi bicomponenti la soluzione di silicato viene mescolata al momento dell'uso con il rinforzo inerte e il ZnO reattivo.

Si ha rapidamente la reazione:



Il legante è quindi il silicato di zinco misto alla silice idrata.

Gli adesivi ai silicati sono idonei per impiego a temperatura più o meno elevata.

NB. Per adesivi e prodotti vernicianti si preferisce il silicato di potassio al più economico silicato di sodio perché il carbonato di sodio che ne deriva è un sale espansivo per la seguente reazione di idratazione che avviene a cavallo di 30°C .



FLUOSILICATO DI ALLUMINIO $\text{Al}_2 (\text{SiF}_6)_3$ E ACIDO FOSFORICO

I sali di Al, Zn, Pb dell'acido fluosilicico H_2SiF_6 , solubili in acqua sono reattivi con supporti contenenti calcio che vengono consolidati. La superficie può essere preventivamente mordenzata con acido fosforico. Si produce un gel che indurisce rapidamente adesivizzando le superfici del settore edile, ceramico e metallurgico.

ADESIVI AL CEMENTO ALLUMINOSO

Il cemento alluminoso si ottiene per fusione di carbonato di calcio con bauxite e successiva macinazione fine. È un legante idraulico a rapida presa e indurimento a seguito dell'idratazione dell'alluminato di calcio:



Il cemento alluminoso rinforzato con Al_2O_3 si utilizza come malta adesiva per refrattari formati e come legante per refrattari non formati, operanti fino a 1800°C.

ADESIVI A FUSIONE METALLO/VETRO

Si tratta di composizioni termofusibili costituiti da metalli in polvere incorporati in una materia vetrosa. A fusione i due componenti reagiscono esotermicamente comportandosi da adesivi strutturali. Esempio è la combinazione Rame 55% + Vetro 45% ove il vetro ha la seguente composizione:

Na₂O 17%; borace 16%; Silice 17%; CuO 50%

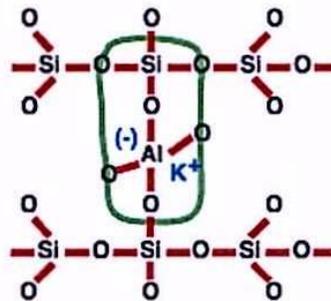
I due componenti polverizzati vengono utilizzati allo stato di polvere secca o di impasto acquoso come adesivi termofusibili (500 ÷ 1000°C) per l'industria aeronautica e missilistica.

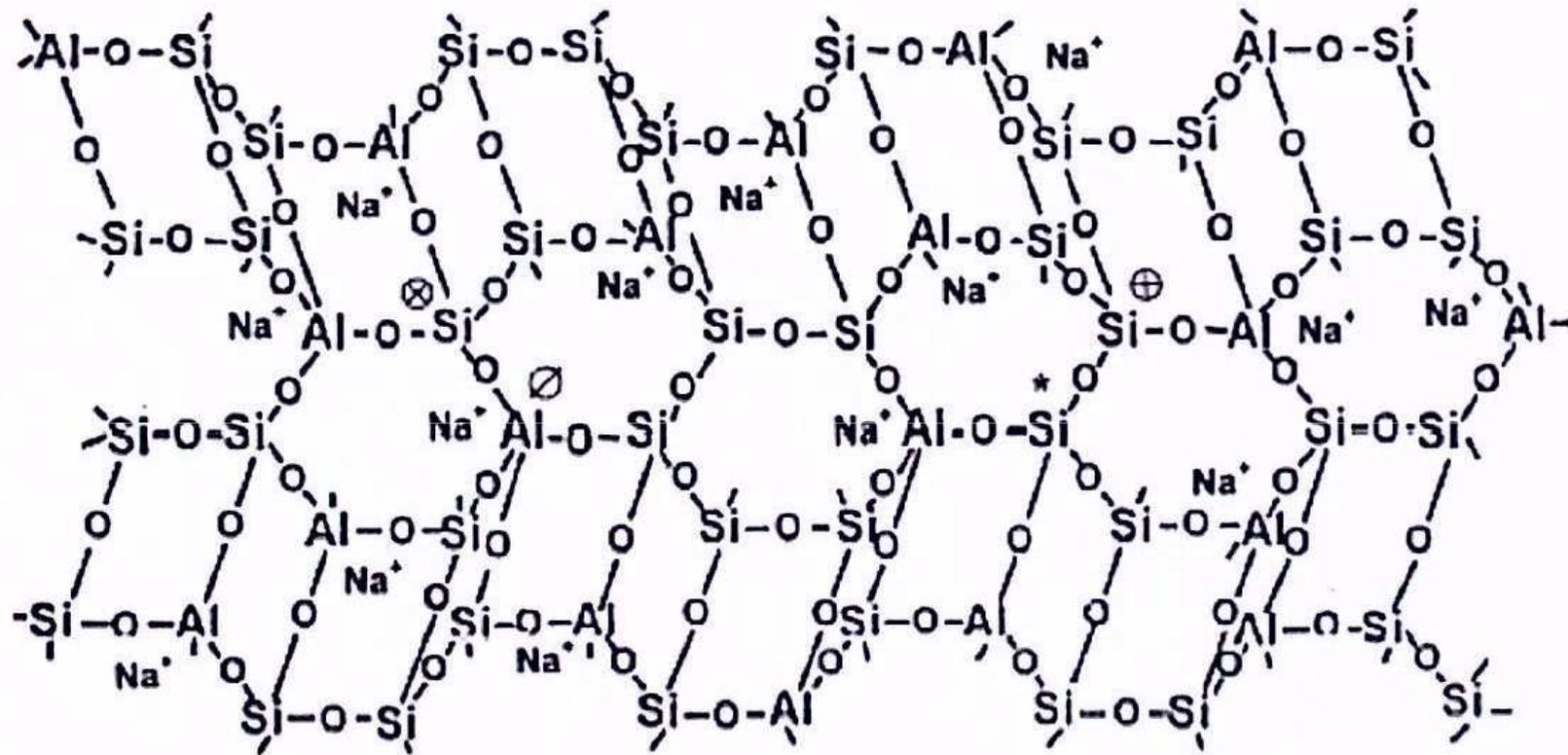
GEOPOLIMERI

Il caolino $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ portato a $500\text{-}600^\circ\text{C}$ si disidrata formando il metacaolino $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3$ che è un prodotto reattivo sia con alcali che con acidi. Se come prodotto alcalino di reazione si adopera calce idrata si ottiene una malta idraulica detta malta porcellana, che con inerte di sabbia quarzosa, può essere utilizzata come legante nel settore dell'edilizia e del restauro con caratteristiche anche adesive.

Se come prodotto alcalino si utilizza il silicato di potassio, si ottengono dei leganti allumino-silicatici detti GEOPOLIMERI perché la loro struttura è polimerica simile a quella della leucite: $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$. Come inerte si utilizza sabbia di quarzo o allumina calcinata a seconda della prevista temperatura di utilizzo.

Si: Al > 3 Sialate link





Ordine a breve raggio di una struttura geopolimerica

Aremco Products (Valley Cottage, NY USA) e Sauereisen (Pittsburgh, PE USA) hanno sviluppato e commercializzato adesivi inorganici, rivestimenti, sigillanti e stucchi geopolimerici per substrati ceramici, metallici e vetrosi per apparecchi elettrici, meccanici, metallurgici e sensoristici operanti fino a 1700°C. Tipiche applicazioni e relative proprietà chiave sono:

- **Bruciatori IR – adesione delle piastre riscaldanti a diversi substrati.**
- **Assemblaggio di punte di accensione – adesione alla ceramica.**
- **Sensori – vetro legato a leghe metalliche.**
- **Filtri ad alta temperatura – adesione del filtro alla sede metallica.**
- **Lampade – annegamento con una resina inorganica dielettrica delle lampadine in sede.**
- **Resistori – incapsulazione delle resistenze.**
- **Termocoppie – assemblaggio dei componenti.**
- **Elementi riscaldanti: annegamento con una resina inorganica dielettrica degli elementi.**



Esempi di lampada e resistore assemblati con resine inorganiche geopolimeriche dielettriche

IMPIEGHI DEI GEOPOLIMERI IN EDILIZIA

- **Miscele di cementi per applicazioni strutturali.**
- **Cementi con elevata resistenza agli acidi e al fuoco.**
- **Materiali per restauro di vecchie strutture.**
- **Piastrelle e laterizi cementizi a basso impatto energetico e ambientale.**
- **Adesivi inorganici per alte temperature.**

BIBLIOGRAFIA

- C. LEONELLI – *Geopolimeri* – Icers Ed. – 2013
- L. CHIARA – *Tesi in Chimica* – Sviluppo di Nuovi Materiali Geopolimeri – Unibo - 2010
- E. PAPA – *Tesi in Chimica* – Produzione di Schiume a Base Geopolimerica – Unibo - 2011

SITOGRAFIA

A. Licciulli – Prof. Unile – *SINGOLE VOCI*

Wikipedia – *SINGOLE VOCI*